

**IMAGE FORMING METHOD USING FERROELECTRIC**

**Publication number:** JP2000305303

**Publication date:** 2000-11-02

**Inventor:** MARUYAMA KAZUNORI; KAWAMURA JOJI; AIZAWA MASAO

**Applicant:** DAINIPPON INK & CHEMICALS

**Classification:**

**- International:** G03G15/05; G03G5/16; G03G15/08; G03G15/05;  
G03G5/16; G03G15/08; (IPC1-7): G03G5/16;  
G03G15/05; G03G15/08

**- European:**

**Application number:** JP19990109177 19990416

**Priority number(s):** JP19990109177 19990416

**Report a data error here**

**Abstract of JP2000305303**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming method in which electrification, image exposure and development can be carried out in a light room, an image can be formed as a color image, a high mechanical strength is ensured, a surface scuffing due to toner development is suppressed, any toner developing system may be adopted and printing on many sheets is suitably carried out. **SOLUTION:** In the first process, a ferroelectric element with a ferroelectric layer containing an inorganic oxide ferroelectric formed on an electrically conductive substrate by the vapor phase conveyance and blowing of inorganic oxide ferroelectric fine particles on the substrate is prepared and the electric dipoles of the ferroelectric in the ferroelectric layer are aligned in one direction. In the second process, the electric dipoles of a part corresponding to an image area or a non-image area are inverted. In the third process, the ferroelectric layer are uniformly heated to the Curie point or below and cooled to form an electrostatic latent image. In the fourth process, the electrostatic latent image is developed with a toner. The volume average particle diameter of the ferroelectric fine particles is preferably in the range of 0.05-1.0  $\mu$ m.

---

- Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-305303

(P2000-305303A)

(43)公開日 平成12年11月2日(2000.11.2)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 G 5/16		G 0 3 G 5/16	2 H 0 2 9
15/05		15/08	5 0 2 B 2 H 0 6 8
15/08	5 0 2	15/00	1 1 5 2 H 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平11-109177	(71)出願人	000002886 大日本インキ化学工業株式会社 東京都板橋区坂下3丁目35番58号
(22)出願日	平成11年4月16日(1999.4.16)	(72)発明者	丸山 和則 千葉県千葉市中央区千葉寺町869-3-605
		(72)発明者	河村 丞治 千葉県佐倉市大崎台1-27-1-B-102
		(72)発明者	相澤 政男 埼玉県蓮田市綾瀬8-2
		(74)代理人	100088764 弁理士 高橋 勝利

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 強誘電体を用いた画像の形成方法

(57)【要約】

【課題】 帯電、像露光、現像を明室において行なうことが可能であり、画像のカラー化が可能であり、帯電、像露光、画像の随時書き込み、消去が可能であり、一回の画像書き込みで、同一のトナー画像が複数枚作成することが可能であり、さらに機械的強度が高く、トナー現像等により表面に傷が付き難く、トナー現像の方式が制限されず、多数枚印刷に適する、強誘電体を用いた画像形成方法を提供すること。

【解決手段】 (1) 導電性支持体上に、無機系の酸化物強誘電体微粒子を気相搬送し、基板に吹き付けて、成膜した無機系の酸化物強誘電体を含有する強誘電体層を有する強誘電体素子における強誘電体層中の強誘電体の双極子を一方向に配列させる第1工程、(2) 画像部若しくは非画像部に相当する部分の双極子を反転させる第2工程、(3) 強誘電体層を一様にキュリー一点以下に加熱した後、冷却して静電潜像を発現させる第3工程及び(4) 該静電潜像をトナーを用いて現像する第4工程からなる画像形成方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (1) 導電性支持体上に強誘電体を含有する強誘電体層を有する強誘電体素子における強誘電体層中の強誘電体の双極子を一方向に配列させる第1工程、(2) 画像部若しくは非画像部に相当する部分の双極子を反転させる第2工程、(3) 強誘電体層を一様にキュリー点以下に加熱した後、冷却して静電潜像を発現させる第3工程及び(4) 該静電潜像をトナーを用いて現像する第4工程からなる画像形成方法において、強誘電体が、無機系の酸化物強誘電体微粒子を気相搬送し、基板に吹き付けて、成膜した無機系の酸化物強誘電体を用いることを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】 強誘電体層が無機系の酸化物強誘電体層と樹脂層からなる請求項1記載の画像形成方法。

【請求項3】 気相搬送する強誘電体微粒子の体積平均粒子径が、 $0.05 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする請求項1または2記載の画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成方法に関し、更に詳しくは、強誘電体を用いて静電潜像を形成した後、トナーを用いて静電潜像を可視画像化する画像形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、複写機やプリンターに使用されている画像形成法の一つである電子写真法は、光導電体より成る感光層を有する感光体を帯電させた後、画像露光により感光体の感光層上に静電的潜像を形成し、これを静電トナーによる現像処理を行ない、光導電体上のトナー像をフィルムや普通紙等へ転写し、転写されたトナー画像を定着し可視画像を形成する。再び同一の可視画像を形成させるためには、光導電体に付着したトナーをクリーニングしてから再度帯電後、画像露光、転写、定着等の同一工程を繰り返すことにより行なわれる。そのため、同一画像を複数枚作成する場合、複写速度に限界が生じ、高速複写は困難である。

【0003】この問題を解決するために、「フォトグラフィック・サイエンス・アンド・エンジニアリング (Photographic Science and Engineering)」第25巻(1981年)第35～39頁及び第209～215頁には、メモリー性を有する電子写真感光体が提案されている。この方法によれば、一回の画像露光を行えば、その後は、現像～定着の前記工程を繰り返すことにより複数枚の複写が可能である。

【0004】しかしながら、この文献に記載の電子写真感光体は、画像露光により形成した潜像の長期保存ができず、また、メモリー性にも問題があり、明室における保存が不可能であり、また、耐刷性、環境安定性も悪く、実用化には至っていない。

【0005】また、強磁性材料を用い、その磁化率の大

小によりメモリー性の潜像を形成し磁性トナーを用いて現像を行ない、転写、定着して一回の画像書き込みで複数枚の可視画像が得られるプリンター、例えば、「リプロ (Repro) MG8000」(岩崎通信機製)、「バリプレス (Varipress) M450」(ブルーニブソン (Bull-Nipson) 社製)が実用化されている。

【0006】更に、特開平5-221139号公報には、有機強誘電体層をポーリング(双極子配向)処理した後、画像の書き込みにおいて、光を照射し、露光部分をキュリー点( $T_c$ )以上に加熱して潜像を形成し、連続複写が可能で潜像の保存が可能な記録方法が提案されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように従来の光導電体を用いる電子写真方式は、プリンター、複写機、ダイレクト製版等の種々の分野で用いられているが、帯電、像露光、現像を暗室中で行なわなければならない、また、同一画像を複数枚作成するためには、光導電体に付着したトナーをクリーニングしてから再度帯電後、画像露光、転写、定着等の同一工程を繰り返すため、複写速度に限界が生じ、高速複写は困難である。

【0008】また、強磁性材料を用いる方法では、書き込みヘッドに磁気ヘッドを用いるため、解像力に限界があり、また、カラー磁性トナーの作成が困難なため、カラー画像の作成が行えない、という問題点がある。

【0009】さらに、有機強誘電体を用いた画像の書き込みにおいて、光を照射し、露光部分をキュリー点( $T_c$ )以上に加熱して潜像を形成する方法では、有機強誘電体の表面の機械的強度が低いために、トナー現像等により表面に傷が付きやすく、このような傷により非画像部へのトナーの付着が起り、非画像部の汚れが印刷枚数が増えるにつれて増大するという問題がある。このため、トナー現像の方式が制限されるほか、多数枚印刷に不向きとなる、という問題点があった。

【0010】さらにまた、無機強誘電体を用いた画像の書き込みにおいて、導電性基板上に無機強誘電体の薄膜を形成し、強誘電体の分極反転を利用しトナー現像を行なう方法が知られている。無機強誘電体の薄膜を導電性基板上に形成する方法は、バインダー樹脂と無機強誘電体粉末とを極少量の溶剤とともに混練し、この混合物にアルコールを主成分とする溶剤を加えてスラリー状とし、ドクターブレード法や静水圧加圧法などを用いて所定の形に成形し、溶剤を乾燥した後に電気炉やガス炉などで加熱して焼結するものである。

【0011】しかしながら、この方法では、電気炉やガス炉等で焼結する温度が高く、導電性基板上に白金等の基板を用いなければならない。また、焼結温度を低くした場合、無機強誘電体の薄膜の強度が弱く、ある程度の大きさを有した均一な膜を得る事が困難であるという問題点があった。

【0012】本発明が解決しようとする課題は、帯電、像露光、現像を明室において行なうことが可能であり、画像のカラー化が可能であり、帯電、像露光、画像の随時書き込み、消去が可能であり、一回の画像書き込みで、同一のトナー画像が複数枚作成することが可能であり、さらに機械的強度が高く、トナー現像等により表面に傷が付き難く、トナー現像の方式が制限されず、多数枚印刷に適する、強誘電体を用いた画像形成方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、特定の無機系の酸化物強誘電体を用いて、潜像を形成し、電子写真法によりトナー画像を形成する方法を見出し、本発明を完成するに至った。

【0014】即ち、本発明は上記課題を解決するために、(1) 導電性支持体上に強誘電体を含有する強誘電体層を有する強誘電体素子における強誘電体層中の強誘電体の双極子を一方向に配列させる第1工程、(2) 画像部若しくは非画像部に相当する部分の双極子を反転させる第2工程、(3) 強誘電体層を一樣にキュリー点以下に加熱した後、冷却して静電潜像を発現させる第3工程及び(4) 該静電潜像をトナーを用いて現像する第4工程からなる画像形成方法において、強誘電体が、無機系の酸化物強誘電体微粒子を気相搬送し、基板に吹き付けて、成膜した酸化物強誘電体を用いる画像形成方法を提供する。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の画像の形成方法で用いる強誘電体素子は、強誘電体層と導電性支持体層とから成り、図1に示すように、強誘電体層と導電性支持体層上に樹脂層を設けても良い。

【0016】本発明の画像形成方法において使用する強誘電体は、以下のようにして作成することができる。即ち、無機系の酸化物強誘電体の微粒子を、エアロゾル化室内に置き、エアロゾル化室を振動させながら、エアロゾル化室の圧力を約13(Pa)程度に減圧する。次に、配管とバルブを通してエアロゾル化室とつながっている成膜室に、導電性基板を設置し、導電性基板を加熱し、成膜室の圧力を0.13(Pa)程度に減圧する。次に、エアロゾル化室と成膜室との圧力を十分な差圧状態にし、エアロゾル化室にヘリウムやアルゴンや窒素等のキャリアガスを導入すると同時に、エアロゾル化室と成膜室の間のバルブを開け、強誘電体微粒子をエアロゾル化させる。このエアロゾル化した強誘電体は、配管を通して成膜室に導かれノズルの先端より、高速に導電性基板に吹き付ることにより、薄膜の強誘電体を形成する。

【0017】また、無機系の酸化物強誘電体を薄膜化した後、表面平滑性と膜の強度を改善するため、強誘電体の表面に樹脂と溶媒の溶液をコートし、溶媒を乾燥さ

せ、強誘電体層を形成する方法などが挙げられる。

【0018】本発明で成膜のため使用する強誘電体微粒子は、その体積平均粒子径が、0.05~1.0 $\mu$ mの範囲にあると好ましい。強誘電体微粒子の体積平均粒子径が1.0 $\mu$ mよりも大きい粒子を用いると、強誘電体微粒子がエアロゾル化しにくくなり、成膜速度が遅くなる傾向にあり、また、エアロゾル化した強誘電体微粒子を、導電性基板に吹き付けて成膜した場合、基板への付着が起こり難くなるため、成膜速度が遅くなり、成膜しにくくなったり、成膜された強誘電体が、後から吹き付けられた強誘電体粒子により、削られ強誘電体層の表面の平滑性が悪くなり、トナー現像時において、非画像部等に本来付着されないトナーが、付着しやすくなったり、また画像部に付着したトナーを紙等に転写する際に、十分にトナーの転写が行われない等の理由により、トナー画像の品質を低下させてしまう傾向にあるので、好ましくない。

【0019】また、無機系の酸化物強誘電体の体積平均粒子径が0.05 $\mu$ mよりも小さい粒子を用いると、エアロゾル化するときに静電気により強誘電体微粒子の凝集が起こり易くなり、見かけ上、大きな粒子となり、基板への付着が起こり難くなるため、膜の成膜速度が遅くなり、成膜しにくくなる傾向にあり、また、静電気等によりエアロゾル化した強誘電体微粒子が、エアロゾル化室の内壁や成膜室までの配管の内壁に付着しやすくなるため、膜の成膜速度が遅くなり、成膜しにくくなる傾向にあるので、好ましくない。

【0020】本発明で使用する無機系の酸化物強誘電体層の膜厚は、電場を印加することにより双極子を配向させる方法を用いるため、厚すぎる場合、高い帯電電圧を必要とし、あるいは帯電を繰り返して行なう必要が生じる傾向にあるので、好ましくなく、逆に薄すぎる場合、画像部の表面電位と非画像部の表面電位との差が小さくなり、トナーによる可視画像のコントラストが低下する傾向にあるため、5 $\mu$ m~300 $\mu$ mの範囲が好ましい。

【0021】強誘電体層に用いる無機系の酸化物強誘電体は、コロナ帯電等により双極子の配向及び画像部若しくは非画像部の双極子の反転が、可能であればよく、電気抵抗が、常温からの昇温により減少するものである。また、これらの無機系の酸化物強誘電体は、層状構造を有するものが好ましい。これらの無機系の酸化物強誘電体は、単独で用いることもでき、また、2種類以上を組み合わせて用いることもできる。そのような無機系の酸化物強誘電体としては、例えば、一般式(1)

【0022】 $[(Bi_2O_2)^{2+}(XY_2O_7)^{2-}]$

【0023】[式中、Xは、Sr、Pb又はNa0.5Bi0.5を表わし、YはTa又はNbを表わす。]で表わされる無機系の酸化物強誘電体、一般式(2)

【0024】 $[XnBi_4Ti_{n+3}O_{3n+12}]$

【0025】[式中、Xは、Sr、Ba、Pb又はNa

0.5B10.5を表わし、nは、1又は2を表わす。]で表される無機系の酸化物強誘電体、などが挙げられ、さらに具体的には、 $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ 、 $\text{SrBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$ 、 $\text{SrBi}_4\text{Ti}_4\text{O}_{15}$ 、などが挙げられる。

【0026】導電性支持体層は、必要な機械的強度及び平滑性を有し、かつ、導電性を有するものであれば良く、その材質は特に限定されるものではないが、加工性や形状安定性等の面から、白金やアルミニウム等の金属、導電性ポリマーやカーボンブラック等の導電性無機物、などが好ましく、またプラスチック、その他絶縁性基体上に導電性膜を積層したものであっても良い。

【0027】強誘電体の表面にコートする樹脂材料としては、例えば、ポリビニルブチラール、ポリエステル、ポリカーボネート、エポキシ樹脂、ポリメチルメタクリレート、などが挙げられる。

【0028】強誘電体の表面にコートする樹脂の溶解に用いる溶剤は、無機系の酸化物強誘電体を変質させない溶剤であって、上記樹脂材料を溶解し得る溶剤であれば良く、そのような溶剤としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、の如きケトン系溶剤；メタノール、ブタノールの如きアルコール系溶剤；エチルセロソルブ、メチルセロソルブの如きセロソルブ系溶剤；ジメチルホルムアミドの如きアミド系溶剤；ジクロロメタン、1、2-ジクロロエタンの如き塩素系溶剤；トルエンの如き芳香族系溶剤、などが挙げられる。

【0029】本発明の画像の形成方法の第1工程における強誘電体層中の強誘電体の双極子を一方向に配列させる方法（以下、双極子配向処理という。）としては、コロナ帯電による方法、ローラ電極による方法などの電子写真技術に用いられる帯電方式が使用可能である。

【0030】コロナ帯電による双極子配向処理は、通常のコロトロン方式、スコロトロン方式によるコロナ帯電器を用いて行うことができる。また、ローラ帯電による双極子配向処理は、①高電圧が印加された導電性ゴムローラを誘電体層に接触させ、例えば、抵抗値 $10^5 \sim 10^9 \Omega \text{cm}$ 程度の導電性ゴムローラに数百ボルト以上の電圧を印加して帯電させる方法、②抵抗値 $10^3 \sim 10^5 \Omega \text{cm}$ の細い繊維状の線材を導電性ローラ表面にブラシ状に取り付けて接触性を高め、導電性ローラに高電圧を印加して帯電させる方法などが挙げられる。両方法とも、装置のシステム構成等に応じて好適な方法を選択すればよい。

【0031】双極子配向に要する時間は、コロナ電圧、ローラ電極の印加電圧又はその形状に依存し、装置のシステム構成、装置の使用用途又は用途に応じて適宜設定することができる。

【0032】本発明の画像の形成方法の第2工程における画像部若しくは非画像部に相当する部分の双極子を反転させる方法としては、①画像部又は非画像部に相当する部分にマスクを通してコロナ帯電を行い双極子を反転

させる方法、②スタイラスヘッドを用いて、画像部又は非画像部に相当する双極子を反転させる方法、③イオンフローにより画像部または非画像部の双極子を反転させる方法、などが挙げられる。

【0033】強誘電体の体積電気抵抗率が、小さい場合、例えば、 $10^{10} \Omega \text{cm}$ の場合、コロナの電界が十分に印加されず、双極子の配向及び画像部若しくは非画像部の双極子の反転が、十分行われないため、画像の書き込みが満足に行えない傾向にあるので、強誘電体材料の体積電気抵抗率は、大きい方が好ましい。

【0034】また、強誘電体の比誘電率が、大きい場合、例えば、1000以上の場合、静電容量が大きいため、 $100 \mu \text{m}$ 程度の膜厚では、トナー現像を行なうに十分な静電コントラストが得られない傾向にあるので、強誘電体材料の比誘電率は、小さい方が好ましい。

【0035】強誘電体層の静電容量は、膜厚を厚くすることにより小さくすることができるが、双極子の配向等に必要となるコロナ電圧の増加や、加熱冷却時に必要となるエネルギーが著しく増加する傾向にあるので、膜厚を厚くする事は好ましくない。

【0036】書き込まれた画像部と非画像部に表面電位差を発生させるために、本発明の画像の形成方法の第3工程では、画像部若しくは非画像部に相当する部分の双極子を反転させた強誘電体層を、誘電体の強誘電・常誘電転移点（キュリー点）以下に、加熱した後、冷却して静電潜像を発現させる。強誘電体は、常温において強誘電性を有することは不可欠であり、強誘電体の双極子の配向は、キュリー点を越えると解かれるため、画像情報の安定性の面から、加熱温度は、キュリー点よりも低く抑えることが必要である。

【0037】強誘電体層をキュリー点以下の温度に加熱することにより、強誘電体の自発分極が変化し、束縛されていた表面電荷は自由電荷となり、また加熱状態では、強誘電体層の電気抵抗が低くなるため、この自由電荷はリークする。

【0038】加熱状態から冷却することにより、自発分極は可逆的に元の大きさに戻るが、リークした表面電荷は不可逆的であるため、自発分極に起因する電位が発生する。そのため、強誘電体層の電気抵抗は、常温からの昇温により減少することが必要である。

【0039】強誘電体層を加熱する装置は、加熱後、直ちに温度が低下するものが適しており、強誘電体にヒートロールなどの発熱体等が接触し加熱を行なう装置の場合、発熱体の熱容量が小さい方が適する。

【0040】また 強誘電体を加熱する手段として、光等を照射して、そのエネルギーを熱に変換する方法を用いることもできる。光を照射する方法は、非接触であり、しかも、加熱後、直ちに温度が低下する等の点で特に好ましい。

【0041】光照射装置の光源としては、例えば、赤外

ランプ、ハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ、超高圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、低圧水銀ランプ、レーザー等が挙げられる。

【0042】光を照射することより、加熱する方法において、光照射時間及び照射強度は、一定の強さ以上を必要とするが、光源の発光波長、光吸収物質の吸収波長、強誘電体素子の熱容量等の条件によって照射する光強度の最適値が異なるので、適宜、適切な条件に選択する必要がある。即ち、照射する光の強度は、発光波長、光吸収物質の吸収波長、強誘電体素子の熱容量等の条件により適する値を選択すれば良い。

【0043】また、時間的、平面的に均一に照射することは、強誘電体層中を均一に加熱するうえで効果的である。

【0044】本発明の画像の形成方法の第4工程では、静電潜像を形成した後、強誘電性を示す温度において、静電粉体トナー又は液体トナーを用いて現像して、静電潜像を可視画像化する。

【0045】静電粉体トナー及び液体トナーは、市販品の中から、適切なものを選択すればよい。

【0046】強誘電体層の表面に現像されたトナー像は、普通紙やフィルムを重ねた後、普通紙やフィルム裏面に帯電させることにより、静電的に普通紙やフィルムにトナー像を転写した後、定着すればよい。

【0047】複数枚の同一画像を連続して作成するには、強誘電体層の表面に、静電トナー現像が可能な表面電位コントラストを有する場合、静電トナー現像、転写、定着を連続して行えば良い。

【0048】転写条件や周囲の環境の影響で表面電位コントラスト等が低下した場合は、必要に応じて、強誘電体層に加熱と冷却を行なうことによって、表面電位コントラストを形成した後、トナー現像、転写、定着を行なえば良い。

【0049】

【実施例】以下、実施例を用いて、本発明を更に詳細に説明する。しかしながら、本発明は、これらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例において「%」は「重量%」を表わし、評価特性の各々は以下の記号及び内容を意味する。 $V_r$ ：焦電電位；強誘電体層の単位膜厚における、強誘電体層の抵抗変化と強誘電体の焦電性により発生した表面電位 ( $V/\mu m$ )。(ただし、測定温度は室温、加熱温度は150℃とした。)

【0050】(実施例1)炭酸ストロンチウム ( $SrCO_3$ ) 4g、三酸化ビスマス ( $Bi_2O_3$ ) 12.64g及び酸化チタン ( $TiO_2$ ) 5.4gを十分に混合した後、この混合物を電気炉を用いて890℃で5時間焼結した。焼結後の混合物を乳鉢を用いて粉碎して、粉末状の強誘電体を得た。

【0051】このようにして得た分散混合液中の強誘電体の体積平均粒径を、光散乱型粒度分布測定装置SAL

D2000 (島津製作所社製)を用いて、測定したところ、約0.85 $\mu m$ であった。

【0052】この強誘電体の粉末を150℃で3時間乾燥させた後、エアロゾル化室に入れ、エアロゾル化室を振動させながら、エアロゾル化室の圧力を約13(Pa)に減圧した。配管とバルブを通してエアロゾル化室とつながっている成膜室に、アルマイト処理を施したアルミニウム製基板を設置し、基板を加熱し、成膜室の圧力を約0.13(Pa)に減圧した。エアロゾル化室にヘリウムのキャリアガスを導入すると同時に、エアロゾル化室と成膜室の間のバルブを開け、強誘電体微粒子をエアロゾル化させ、配管を通して成膜室に導かれノズルの先端より、高速に導電性基板に吹き付け、薄膜の強誘電体を形成し、強誘電体素子を得た。このようにして得た強誘電体の膜厚は、約30 $\mu m$ であった。

【0053】この強誘電体素子に、パルス幅が0.2秒、電圧が6kVの負コロナパルスを100回与えることによって、配向処理を行った。

【0054】任意のマスクを通して、パルス幅が0.2秒、電圧が6kVの正コロナパルスを100回与えることによって、画像部に相当する部分のみ分極を反転させた。

【0055】次いで、この強誘電体素子をヒータを用いて150℃まで加熱した後、冷却して、静電潜像を形成した。この様に処理した強誘電体素子に、正極性の粉体トナーを用いて静電潜像を可視化したところ、分極を反転させた部分にトナーが付着した。このトナー画像を普通紙に転写し、定着させて1枚目の任意の画像を得た。

【0056】さらに、可視画像を普通紙に転写した後の強誘電体素子を加熱した後、冷却し、1枚目と同様にして、現像、転写及び定着を繰り返して行なうことによって、複数枚の任意の画像を得た。

【0057】この強誘電体素子を、1ヶ月間、明室に保管した後、強誘電体素子をヒータを用いて150℃に加熱した後、冷却して、静電潜像を形成した。このように処理した強誘電体素子に、正極性の粉体トナーを用いて静電潜像を可視化したところ、分極を反転させた部分にのみトナーが付着した。このトナー画像を普通紙に転写し、定着させて同様の画像を得た。

【0058】可視画像を普通紙に転写した後の強誘電体素子を加熱した後、冷却し、1枚目と同様にして、現像、転写及び定着を繰り返して行なうことによって、複数枚の任意の画像を得た。

【0059】さらに、この強誘電体素子に、パルス幅が0.2秒、電圧が6kVの負コロナパルスを100回与えることによって、配向処理を行った。任意のマスクを通して、パルス幅が0.2秒、電圧が6kVの正コロナパルスを100回与えることによって、画像部に相当する部分のみ分極を反転させた。次いで、この強誘電体素子をヒータを用いて150℃まで加熱した後、冷却し

て、静電潜像を形成した。このように処理した強誘電体素子に、正極性の粉体トナーを用いて静電潜像を可視化したところ、分極を反転させた部分のみにトナーが付着した。このトナー画像を普通紙に転写し、定着させて1枚目の任意の画像を得た。

【0060】さらに、可視画像を普通紙に転写した後の強誘電体素子を加熱した後、冷却し、1枚目と同様にして、現像、転写及び定着を繰り返し行なうことによって、複数枚の任意の画像を得た。

【0061】(実施例2) 実施例1と同様にして得た強誘電体素子に、ポリビニルブチラール(積水化学社製「BH-S」) 2.5%、キシレン70%及びエチルセロソルブ27.5%からなる溶液を、乾燥後のポリビニルブチラールの膜厚が $3\mu\text{m}$ となるようにパーコーターを用いて塗布した後、 $150^{\circ}\text{C}$ で3時間加熱乾燥させて強誘電体層を形成することにより強誘電体素子を得た。

【0062】この強誘電体素子を用いて、実施例1と同様にして、配向処理、潜像の書き込み、静電潜像の形成、現像、転写及び定着を行ない、1枚目の任意の画像を得た。

【0063】さらに、可視画像を普通紙に転写した後の強誘電体素子を加熱した後、冷却し、1枚目と同様に、現像、転写及び定着を繰り返し行なうことによって、複数枚の任意の画像を得た。

【0064】この強誘電体素子を、1ヶ月間、明室に保管した後、実施例1と同様にして、 $150^{\circ}\text{C}$ に加熱、冷却して、静電潜像を形成し、正極の粉体トナーを用いて静電潜像を可視化したところ、分極を反転させた部分のみにトナーが付着した。このトナー画像を普通紙に転写し、定着させて同様の画像を得た。

【0065】可視画像を普通紙に転写した後の強誘電体素子を加熱した後、冷却し、1枚目と同様にして、現像、転写及び定着を繰り返し行なうことによって、複数枚の任意の画像を得た。

【0066】さらに、この強誘電体素子に、実施例1と同様にして、配向処理、画像部分の分極反転、加熱、冷

却して、静電潜像を形成し、静電潜像を可視化し、トナー画像を普通紙に転写し、定着させて1枚目の任意の画像を得た。

【0067】さらに、可視画像を普通紙に転写した後の強誘電体素子を加熱した後、冷却し、1枚目と同様にして、現像、転写及び定着を繰り返し行なうことによって、複数枚の任意の画像を得た。

【0068】(比較例1) 実施例1と同様にして得た強誘電体の粉末50%、ポリビニルブチラール(積水化学社製「BH-S」) 2.5%、キシレン35%及びエチルセロソルブ12.5%を、ボールミリングにより1時間分散混合した。

【0069】この分散混合液を、アルミナ製基板上に、乾燥後の膜厚が $30\mu\text{m}$ となるようにパーコーターを用いて塗布した後、 $150^{\circ}\text{C}$ で3時間加熱乾燥させたのち、 $890^{\circ}\text{C}$ で2時間焼結し、強誘電体層を形成した。

【0070】この強誘電体層を導電性接着材を用いてアルマイト処理を行った基板に貼り合わせようとしたが、強誘電体薄膜の強度が弱く、小さな破片に分裂してしまい、ある程度の大きさを有した均一な膜を得ることは困難であった。

【0071】

【発明の効果】 本発明の強誘電体素子を用いた画像形成方法によれば、潜像の明室における長期安定保存が可能で、かつ、画像の随時書き込み、消去が可能である。

【0072】 また、本発明の強誘電体素子を用いた画像形成方法によれば、トナー現像時の表面電位のコントラストは、極性の異なる電位間の差となり、一回の潜像の書き込みで複数枚トナー画像を形成することが可能である。

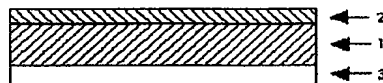
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の強誘電体素子の模式断面図である。

【符号の説明】

- 1 強誘電体層
- 2 樹脂層
- 3 導電性支持体層

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H029 DA01 DB00 DB04  
2H068 GA12  
2H077 AD06 AD35 AD37 AE09 AE10  
FA13 FA22 FA27 GA17

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-291380

(43)Date of publication of application : 18.10.1994

(51)Int.Cl.

H01L 41/09  
C04B 41/87  
H01L 41/24

(21)Application number : 05-098742

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1993

(72)Inventor : ADACHI HIDEO  
WAKABAYASHI KATSUHIRO  
FUJIMURA TAKENAO  
SAWADA YUKIHIKO

## (54) DIELECTRIC MULTILAYERED PARTS AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To form at a low-cost multilayered ceramic dielectrics without using organic material like binder, by spraying and depositing ultrafine particles in specific order, which particles correspond with inner electrode material, dielectric material and outer electrode material.

CONSTITUTION: A lower electrode 2 is formed like a process (a) on a substrate 1, and heat-treated in order to increase the adhesion to the substrate 1. A position point (p) and a nozzle P point are set to be superposed like a process (b), and spray and deposition are performed while the substrate 1 is heated. As an upper electrode 4, Pt is sprayed, deposited and formed like a process (c), while the substrate is similarly heated. In order to prevent the generation of step-cut in the case of forming a second piezoelectric layer, metal material 5a, 5b such as Pt, Ni, Ag-Pb are sprayed and deposited like a process (d), for the purpose of step-difference reduction and outer electrode formation. The above turns to one layer equivalence of the lower electrode, the upper electrode, the piezoelectric layer, and an outer electrode. Next a second piezoelectric layer 3 is formed.

